

jp09294501/pn /

L2 ANSWER 1 OF 1 JAPIO COPYRIGHT 2003 JPO
ACCESSION NUMBER: 1997-294501 JAPIO
TITLE: LONG TERM PRESERVATION OF CRUSTACEAN AND APPARATUS FOR
THE SAME
INVENTOR: HATANO HIROSHI; MOJI YOICHI; NAKAMURA YUKINOBU
PATENT ASSIGNEE(S): KYUSHU MEDICAL:KK
PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	ERA	MAIN IPC

JP 09294501	A	19971118	Heisei	A01K063-02

APPLICATION INFORMATION

STN FORMAT: JP 1996-139397 19960508
ORIGINAL: JP08139397 Heisei
PRIORITY APPLN. INFO.: JP 1996-139397 19960508
SOURCE: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (CD-ROM), Unexamined
Applications, Vol. 1997
INT. PATENT CLASSIF.:
MAIN: A01K063-02
SECONDARY: A23B004-06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a long term preservation method of crustacean and an apparatus for the same capable of preserving the crustacean such as *Peneus japonicus*, etc., for long term stored in a container.

SOLUTION: The container containing the crustacean is filled with fog of seawater having particle size of 1 to 60 μ m so as to indirectly wet the surface of the crustacean, and keep humidity in the container within 90 to 100%. The temperature in the container is kept at 10 to 13 $^{\circ}$ C. The fog is produced by the oscillation of an ultrasonic vibrator 12. The seawater of 7.5 to 9.0 at pH is used. This long term reservation apparatus for crustacean installs an air sprayer 5 to generate fog from seawater by the ultrasonic vibrator and the container 1 containing the crustacean where the fog is supplied from the air sprayer 5.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-294501

(43)公開日 平成9年(1997)11月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 0 1 K 63/02			A 0 1 K 63/02	A
A 2 3 B 4/06	5 0 1		A 2 3 B 4/06	5 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-139397

(22)出願日 平成8年(1996)5月8日

(71)出願人 596018735

株式会社九州メディカル

福岡県北九州市小倉北区大手町13番4号

(72)発明者 波多野 浩

福岡県北九州市小倉北区大手町13番4号

株式会社九州メディカル内

(72)発明者 門司 洋一

福岡県北九州市小倉北区大手町13番4号

株式会社九州メディカル内

(72)発明者 中村 行延

福岡県北九州市小倉北区大手町13番4号

株式会社九州メディカル内

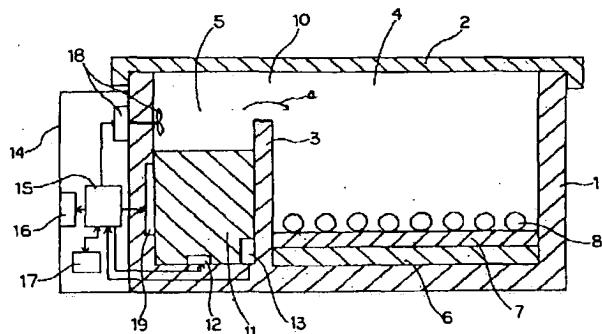
(74)代理人 弁理士 鯨田 雅信

(54)【発明の名称】 甲殻類の長期保存方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 収容器内に収納したクルマエビなどの甲殻類を長期間有効に保存することができる、甲殻類の長期保存方法及びそのための装置を提供する。

【解決手段】 甲殻類が収納された収容器内に粒径1～60 μ mの海水の細霧を充填させて間接的に甲殻類の体表を濡らし、且つ前記収容器内の湿度を90～100%に保つようにした長期保存方法である。また、前記収容器内の温度を10～13℃としている。また、前記細霧は、超音波振動子の振動により発生させるようにする。また、前記海水はPHが7.5～9のものとする。また、甲殻類の長期保存装置は、超音波振動子により海水から細霧を発生させるための噴霧装置と、甲殻類が収容され、前記噴霧装置から細霧が供給される収容器とを備えるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クルマエビなどの甲殻類の長期保存方法であって、甲殻類が収納された収容器内に粒径1～60 μm の海水の細霧を充填させて間接的に甲殻類の体表を濡らし、且つ前記収容器内の湿度を80～100%に保つ、ことを特徴とする甲殻類の長期保存方法。

【請求項2】 請求項1記載の甲殻類の長期保存方法において、前記収容器内の温度を10～13℃とする、ことを特徴とする甲殻類の長期保存方法。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の甲殻類の長期保存方法において、前記細霧は、超音波振動子の振動により発生させられるものである、ことを特徴とする甲殻類の長期保存方法。

【請求項4】 請求項1、2又は3に記載の甲殻類の長期保存方法において、前記海水はPHが7.5～9である、ことを特徴とする甲殻類の長期保存方法。

【請求項5】 クルマエビなどの甲殻類を長期保存するための装置であって、超音波振動子により海水から細霧を発生させるための噴霧装置と、甲殻類が収容され、前記噴霧装置から細霧が供給される収容器と、を備えたことを特徴とする甲殻類の長期保存装置。

【請求項6】 請求項5に記載の甲殻類の長期保存装置において、前記噴霧装置内には、PHが7.5～9の海水が備えられている、ことを特徴とする甲殻類の長期保存装置。

【請求項7】 請求項5又は6に記載の甲殻類の長期保存装置において、前記収容器には、レートリプトファンが添加されて、甲殻類の新陳代謝が抑制されている、ことを特徴とする甲殻類の長期保存装置。

【請求項8】 請求項5、6又は7に記載の甲殻類の長期保存装置において、前記細霧を前記収容器から回収して海水に戻す回収装置と、この回収された細霧から戻された海水を汙過又は浄化するための汙過装置と、をさらに備えたことを特徴とする甲殻類の長期保存装置。

【請求項9】 請求項5から8までのいずれかに記載の甲殻類の長期保存装置において、前記噴霧装置は、超音波振動子と真水とを収容する第1の容器と、海水を収容しており、前記第1の容器内に前記真水と接するように入れられたプラスチック製の第2の容器と、を含むものである、ことを特徴とする甲殻類の長期保存装置。

【0001】

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】本発明は、クルマエビや蟹等の甲殻類を活きたまま長期間保存する方法及びそれに用いる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】クルマエビ、蟹、ウシエビ等の甲殻類を活きたままの状態でも長期間に渡って保存することは、採取場所から蓄養池への移動、採取場所から消費地への搬送、多量に採取した甲殻類を需要時期に応じて市場に提供するために必要不可欠の技術であり、水産業界において従来より強く要望されているものである。

【0003】そのための手段として、従来より、例えば活甲殻類の搬送の場合、海水を満載した活魚輸送車のタンク中に活甲殻類を収容して海水中とほぼ同じ条件にして甲殻類を保存する方法や、また、おがくずを入れた容器中に活甲殻類を納める方法などが知られている。

【0004】前述の海水を満載した活魚輸送車のタンク中に活甲殻類を収容する方法では、甲殻類の生育条件と略同じ条件であるため、比較的長期間、魚などを活のよい状態に保つことが可能である。しかし、この方法では、大量の海水を必要とする割にはクルマエビで20Kg/トン程度しか輸送出来ず、運送コスト上の問題が大きい。またこの方法では、活甲殻類の排出物その他による海水の汚染が激しいため、大量の海水について、その浄化处理、酸素の補充、温度の調整などをしなければならないという問題がある。

【0005】また前述のおがくずを入れた容器中に活甲殻類を納める方法では、おがくずと甲殻類の本来の生育条件とは大きく相違しているため、おがくずの温度上昇に伴って死亡率が高くなり長期間の保存輸送には不向きであるという問題がある。

【0006】また、これらの問題を解消するため、例えば特開平5-244861号公報には、活甲殻類に対して常時または間欠的に、水滴を垂らすかあるいは水分を直接噴霧するようにした、活甲殻類の保存技術が開示されている。

【0007】この公報に開示された技術は、一般に甲殻類は脚部のつけ根にある器官から水分を導入してえらによって呼吸するもので、陸にあげてもえらは水分を蓄える機能があるため、直接海水に浸さなくても外部から少量ずつ水分を供給することにより、新しい水分をえらに導入して生存できる点に着目して案出されたものである。

【0008】確かに、この方法によれば、海水を滴状または霧状にして少量ずつ散布することによって、甲殻類のえらに蓄えられている水分を少量ずつ交換させることができ、少ない水で比較的長期間の保存が可能となる。

【0009】

【発明が解決しようする課題】しかしながら、この海水を滴状または霧状にして少量ずつ直接散布する保存方法においても、必ずしも十分に満足いく結果が得られるものではなく、本発明者がクルマエビにこの方法を適用した実験によれば、条件によっては数日でへい死が見られる状況であった。それは、この海水を滴状または霧状に

して少量ずつ散布する方法が、海水をクルマエビに対して「直接に」散布する方法であるため、クルマエビの体表にストレスを与えてしまい、クルマエビがへい死する確率が大きくなってしまったためである。

【0010】そこで、本発明の目的は、収容器内に収納したクルマエビなどの甲殻類を長期間有効に保存することができる、甲殻類の長期保存方法及びそのための装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するための本発明によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存方法は、甲殻類が収納された収容器内に粒径1～60 μ mの海水の細霧を充填させて間接的に甲殻類の体表を濡らし、且つ前記収容器内の湿度を90～100%に保つ、ことを特徴としている。

【0012】また、本発明による甲殻類の長期保存方法では、前記収容器内の温度を10～13℃とすることが望ましい。

【0013】また、本発明による甲殻類の長期保存方法では、前記細霧は、超音波振動子の振動により発生させられるものである、ことが望ましい。

【0014】また、本発明による甲殻類の長期保存方法では、前記海水はPHが7.5～9である、ことが望ましい。

【0015】また、前記のような課題を解決するための本発明によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存装置は、超音波振動子により海水から細霧を発生させるための噴霧装置と、甲殻類が収容され、前記噴霧装置から細霧が供給される収容器とを備えたことを特徴としている。

【0016】また、本発明による甲殻類の長期保存装置では、前記噴霧装置内には、PHが7.5～9の海水が備えられている、ことが望ましい。

【0017】また、本発明による甲殻類の長期保存装置では、前記収容器には、レトリプトファンが添加されて、甲殻類の新陳代謝が抑制されている、ことが望ましい。

【0018】また、本発明による甲殻類の長期保存装置では、前記細霧を前記収容器から回収して海水に戻す回収装置と、この回収された細霧から戻された海水を濾過又は浄化するための濾過装置と、をさらに備えることが望ましい。

【0019】また、本発明による甲殻類の長期保存装置では、前記噴霧装置は、超音波振動子と真水とを収容する第1の容器と、海水を収容しており、前記第1の容器内に前記真水と接するように入れられたプラスチック製の第2の容器と、を含むものである、ことが望ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】以上のように構成された本発明によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存方法では、甲殻

類が収納された収容器内に粒径1～60 μ mの海水の細霧を充填させて間接的に甲殻類の体表を濡らし、且つ前記収容器内の湿度を90～100%に保つようにしているので、甲殻類の体表にストレスを与えることもなく、甲殻類を長期に保存できるようになる。

【0021】また、前記収容器内の温度を10～13℃とすれば、甲殻類の活動を抑制して、より長期の保存が可能になる。

【0022】また、前記細霧を超音波振動子の振動により発生させるようにすれば、従来のエア式（霧吹き式）の噴霧装置に比べて、より粒子の小さい細霧をより効率的に発生させられるようになる。

【0023】また、前記の細霧に変換するための海水を、そのPHが7.5～9となるように調整することにより、アンモニアや浮遊懸濁物を減少させてアルカリ度を維持させ、甲殻類の保存期間をより延ばすことが可能になる。すなわち、海水のPHを下げるとクルマエビなどの甲殻類の免疫物質が甲殻類の体表から剥離してしまい弱ってしまう。そのため、本発明のように海水のPHを上げるようにするのがよい。ただ、海水のPHを上げると、アンモニアがバクテリアに分解されて生物に有害なNH₃（アンモニアガス）になってしまうので、このNH₃は収容器の外に排出するか活性炭又は高分子吸着剤などに吸着させる必要がある。

【0024】また、本発明によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存装置では、超音波振動子により海水から細霧を発生させているので、従来のエア式（霧吹き式）の噴霧装置に比べて、より粒子の小さい細霧をより効率的に発生させられるようになる。

【0025】また、前記噴霧装置の海水を、PHが7.5～9になるように調整することにより、アンモニアや浮遊懸濁物を減少させてアルカリ度を維持させ、甲殻類の保存期間をより長期に延ばすことが可能になる。すなわち、海水のPHを下げるとクルマエビなどの甲殻類の免疫物質が甲殻類の体表から剥離してしまい弱ってしまう。そのため、本発明のように海水のPHを上げるようにするのがよい。ただ、海水のPHを上げると、アンモニアがバクテリアに分解されて生物に有害なNH₃（アンモニアガス）になってしまうので、このNH₃は収容器の外に排出するか活性炭又は高分子吸着剤などに吸着させる必要がある。

【0026】また、前記収容器にレトリプトファンを添加して、甲殻類の新陳代謝を抑制することにより、甲殻類の保存期間をより長期に延ばすことが可能になる。

【0027】また、前記細霧を前記回収装置から回収して海水に戻して、この戻された海水を濾過又は浄化することにより、海水をきれいな状態に保ちながら循環させて、甲殻類をより長期に保存することが可能になる。

【0028】また、本発明による甲殻類の長期保存装置では、前記噴霧装置を、超音波振動子と真水とを収容す

る第1の容器と、海水を収容しており、前記第1の容器内に前記真水と接するように入れられたプラスチック製の第2の容器とから構成することにより、超音波振動子に直接海水が接触しないようにしている。超音波振動子は海水に直接接すると腐食してしまう可能性があるが、本発明ではそれが防止されている。また本発明では、超音波振動子からの振動は、前記真水及び前記プラスチック製の第2の容器を介して前記海水に伝えられ、海水が微小な細霧に変換させられる。

【0029】また、本発明は以下のような本発明者の研究から導かれたものである。すなわち、従来の方法によると、いずれの方法でも、比較的短期間でクルマエビなどの甲殻類がへい死してしまうが、その原因について、本発明者は種々の実験を重ねた結果、上記のようなえら呼吸に必要な水分の補給や温度管理の外、容器内に含まれるバクテリアの繁殖、海水中への病原菌の混入あるいは活甲殻類自体の排出物、体液によるアンモニア、浮遊懸濁物（有機物）の発生が原因であることが判った。

【0030】本発明はかかる知見に基づいて完成したもので、収容器内に収容した活甲殻類に細霧を充満する活甲殻類の保存方法において、使用水にPH上昇剤、レートリプトフェンを含ませると共に前記活甲殻類に間接的に細霧をかけることを含むものである。

【0031】ここで、PH上昇剤とは、活甲殻類からの排出物、体液から出てへい死の原因となるアンモニアや浮遊懸濁物を減少し易くするもので、例えば炭酸水素ナトリウムや石灰などのアルカリ源を使用することができるが、特に甲殻類への毒性がなく、軽量で簡単に手に入ることから炭酸水素ナトリウムが望ましい。

【0032】その際、前記容器内の温度は80～100%の範囲とし、かつPHを7.5～9の範囲とすることが望ましい。

【0033】循環水中のPHを上昇することにより循環水中のアンモニウムイオン（ NH_4-N ）は非解離アンモニア（ NH_3 ）に変わってゆく。この NH_3 はばっき、かくはん等の物理的刺激により容易に空气中に飛散する。非解離アンモニアは水温、PH等により影響を受け、PHが6以下ではほとんどがアンモニウムイオンであり、PH11以上ではほとんどが非解離アンモニアになる。しかし、PHが10を越えると甲殻類の生理に影響を及ぼすため、PHは7.5～9が望ましい。

【0034】また、間接的には排出物等の有機物を分解する硝酸菌の代謝過程で消費される重炭酸ナトリウムにより、PH低下、アルカリ度減少につながる。PH上昇剤によりアルカリ度維持効果もある。本発明者の試験によれば、特にクルマエビの場合、冷却した海水を直接クルマエビに噴霧するとその生理活性が落ち活甲殻類のへい死が増加する傾向がある。

【0035】さらには、活甲殻類の場合、温度が高すぎると新陳代謝が活発となり、かつ動きまわるようになり

循環海水を激しく汚すと共に海水中の酸素を大量に消費し甲殻類の活力を弱め、また低すぎると甲殻類はその生命を維持できない。このため、甲殻類を収容する収容器内の温度範囲は、10～13°Cが望ましい。

【0036】上記保存方法は、活甲殻類収容器を内装した保存槽と、前記保存槽内にPH上昇剤を含む循環水を噴霧する噴霧装置とを備えた活甲殻類の活甲殻類の保存装置によって実施できる。

【0037】ここで保存槽とは、その使用用途により異なる。例えば、甲殻類を釣り餌として保存する場合、保存槽の素材としては塩ビで製造され、ただ中の様子が見えるように正面だけは透明であることが望ましい。また、出し入れが頻繁に行われるため、噴霧は戸を開けると自動的に止まるようにしておく。甲殻類を船で搬送するときの長期保存装置として使用する場合は、船の外との間で海水の交換が行えるため、冷却設備が保存槽と一体と成っていることが望ましい。また甲殻類を市場調整のために保存する場合には、施設の大きさが限られているため最大量を保存できるよう高さのある施設であることが望ましい。

【0038】また、保存槽の基本的な構造としては、上部は水滴が滴らないよう傾斜をもたせることが望ましい。また、保存槽には、気化したアンモニアが排出されるような排出口が必要である。

【0039】また前記噴霧装置として、収容された活甲殻類に間接的に前記循環水を噴霧するノズル機構を備えたり、循環水を噴出する水噴出装置と、噴出した水分と交差する方からエアー吐出し水分を霧状に散乱させるエアー吹き出し装置とを備えたり、さらには、循環水を殺菌する殺菌装置、及び／または前記エアー中のバクテリアを汚過するフィルターを備えることが出来る。

【0040】ここで、活甲殻類に間接的に前記水分を噴霧するノズル機構としては、ノズルの方向を容器の内壁側へ向けたり、ノズルの噴出方向に活甲殻類への直射を遮る仕切りを設けることによって構成することができる。

【0041】噴霧装置の基本原理は、ベルヌーイの定理の「流れの速いところほど圧力が小さくなる」に従って、エアーを吹きつけることにより、海水噴出口の圧力が低下し、海水が噴出口に移動し、エアーに吹き飛ばされて霧となる。このことから海水が押し上げられ易いように、海水噴出口は狭くなっていた方がよく、エアーの交差角は、より速度が速くなるように海水噴出口と直角に位置することが望ましい。

【0042】また、噴射口は、4周に1個ずつ設置し、保存槽内で対流が起こるようにする。なお、この噴射口は状況に応じて増減できる。

【0043】また、循環水の殺菌装置としてはバクテリアが滅菌できるものであればオゾン、フィルターなどのようなものでも用いることが出来るが、特に取り付けが

簡単で、安価な点から紫外線照射装置が望ましい。

【0044】バスターールは空中の塵ほこりや雑菌の侵入を防げば微生物が自然発生しないと証明している。このことからエアール中の塵ほこり、雑菌をフィルターを使用して濾過することで、微生物の自然発生を防ぐもので、オゾン等を使用することができるが、簡易に設置できることからフィルターが望ましい。

【0045】また、循環水中に含まれる浮遊懸濁物、植物プランクトン、動物プランクトンなどの有機物を、装着自在で洗浄可能な簡易濾材（例えば商品名「エスプランソイル」）を用いて濾過することにより、有機物を減少させ、海水噴出口を詰まらせないようにすることができる。

【0046】循環水中にPH上昇剤を含ませることにより、アンモニア、浮遊懸濁物を減少させ、アルカリ度を維持する。すなわち長期間海水を循環しながら活きた状態で保存する場合、甲殻類からの排出物、体液によるアンモニア及び浮遊懸濁物（有機物）が循環水中に蓄積し、甲殻類に対して毒性を示す。このため、アンモニアや浮遊懸濁物の除去が問題となる。効率的な水質浄化のシステム構成をその機能面から考えた場合、浮遊懸濁物の除去技術とアンモニアの除去技術を分離、併用することが必要である。

【0047】同時に、硝酸の蓄積も増え、長期保存には障害となる。すなわち硝酸は硝化菌の代謝の過程で重炭酸イオンを消費することで、循環水のPHを低下させ、アルカリ度を減少させる。

【0048】また、活甲殻類に対して細霧を「間接的に」噴霧することによって甲殻類に特別なストレスを与えないようにすることができる。すなわち、甲殻類、魚類等は病害の感染に対して体粘液を分泌する防除機構をもっている。体粘液には抗菌活性物質が含まれている。体粘液は、直接及び間接的なストレスにより剥がれ落ちる。例えば、取り揚げの際は、甲殻類、魚類等の暴れによって体粘液を剥さないよう柔らかいネットを使用するなどいろいろ試みられている。また、保存環境が悪化すると体粘液を分泌しなくなる。甲殻類に直接循環水を噴霧することで、直接または間接的に体粘液が剥がれ落ち、それが菌の侵入につながり、へい死していく。本発明のように、活甲殻類に対して細霧を「間接的に」噴霧するようにすれば、甲殻類に特別なストレスを与えずに済み、へい死を防ぐことができる。

【0049】

【実施例】

実施例1. 以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の実施例1によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存装置を示す断面図である。図1において、1はプラスチック製の収容器、2はこの収容器1の開口部全体を覆う蓋である。前記収容器1は仕切板3により、その内部が左右の2つに仕切られている。すなわ

ち、前記収容器1は、前記仕切板3により、図示右側のクルマエビを収容するためのクルマエビ収容部4と、図示左側の海水から細霧を発生させるための噴霧装置5と、に分けられている。なお、この仕切板3は、噴霧装置5で噴霧された細霧が直接にクルマエビなどに当たらないようにするために設けられたものである。またこれらのクルマエビ収容部4と噴霧装置5との間においては、前記仕切板3の上方の空間10を介して細霧が移動できるようになっている。

【0050】クルマエビ収容部4の底部には、活性炭入りの弾性マット6が載置され、その上に吸水剤を含む吸水シート7が載置され、さらにその上に、複数のクルマエビ8が載置されている。なお、この実施例1において、前記弾性マット6に含まれる活性炭や吸水シート7に含まれる吸水剤は、アンモニアがバクテリアに分解されてできる生物に有害なNH₃（アンモニアガス）などを吸着するために用いられるものである。

【0051】他方、噴霧装置5には容器内に海水11が入られ、その海水11の底部に、超音波振動子12が備えられている。またこの容器内壁には、海水11による腐食を防ぐためにアルミニウム薄膜（図示せず）が張られている。また、図1の噴霧装置5において、13は海水11の海水面のレベルを検出するためのレベルセンサである。また14は制御装置15を含むコントロールボックスである。制御装置15は、コントロールボックス14に収容され、前記超音波振動子12、レベルセンサ13、電源装置（図示せず）、電源装置用冷却装置16、タイマ17、送風機18、及び海水11用冷却装置（海水が超音波振動子12の振動により高温になるのを防ぐための冷却装置で、例えば電気ヒーター式の冷却装置）19などに接続されている。

【0052】次に動作を説明する。いま、クルマエビ8を収容部4に収容して、ユーザーが電源をONにする。すると、制御装置15は前記レベルセンサ13からの信号を受けて、海水11のレベルが超音波振動子よりも所定の距離だけ上にあることを確認した上で、前記超音波振動子12を作動させる（海水面のレベルが超音波振動子12よりも下なのに超音波振動子12を振動させると超音波振動子12の故障の原因になるため）。またこれとほぼ同時に、前記制御装置15は、前記電源装置用冷却装置16、タイマ17、送風機18、及び海水11用冷却装置19をも作動させる。

【0053】これにより、超音波振動子12の振動により、海水11から細霧が発生する。この発生した細霧は、前記送風機18により、図1の矢印αに示すように、噴霧装置5から、前記仕切板3の上方の空間10を介してクルマエビ収容部4の方へ移動する。この移動した細霧は、いったん収容器1の内壁などに当たって、クルマエビ収容部4内の湿度を90～100%に保つ。よって、この実施例1では、発生した細霧は、クルマエビ

8に「直接に」吹き付けられることなく、「間接的に」クルマエビ8の体表を濡らすことになる。

【0054】一方、この実施例1において、タイマ17は、例えば15分などの予め設定された時間の経過を計測し、その時間が経過した時点で制御装置15に経過信号を出力する。制御装置15は、この経過信号を受けて、前記前記超音波振動子12、前記電源装置用冷却装置16、送風機18、及び海水11用冷却装置19の作動を停止させる。そして、タイマ17は、さらに予め設定された時間の経過を計測し、その時間が経過したとき、その経過信号を制御装置15に出力する。すると、制御装置15は、再び、前記前記超音波振動子12、前記電源装置用冷却装置16、送風機18、及び海水11用冷却装置19の作動を開始させ、以後同様の動作を繰り返す。このように、タイマ17を使用して、所定時間毎に前記超音波振動子12などの作動を停止させても、細霧はクルマエビ収容部4内に所定時間は残存するので、特に不都合はない。このように、タイマ17を使用して、所定時間毎に間欠的に、前記超音波振動子12などを作動させるようにすれば、装置全体のランニングコストを大幅に低減させることができる。また、このように間欠的に超音波振動子12を作動させることにより、海水11が振動の継続により沸騰してしまうことが防止できるようになる。

【0055】次に、本発明者は、上記実施例1の保存装置を用いて実際にクルマエビの保存実験を行ったので、その結果を報告する。

【0056】実験例1. 上記装置を用いて、簡易浴材を用いず、PH上昇剤を添加しない状態で、循環海水のPH、アンモニアを測定した。また、クルマエビを2つのカゴにいれ、それぞれ上段と下段に設置した。海水噴霧口を上段に向け、上段に噴霧が直接かかるようにした。

【0057】実験開始日 平成2年10月9日
(前処理) 使用したクルマエビは、砂に潜っているクルマエビを手で直接捕ったものである。使用海水は20、17、14℃の順に冷却した。クルマエビは70リットルの水槽内にカゴを2段重ね、各々に10尾ずつ入れた。実験結果は、次表1のとおりである。

経過日数(日)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
庫内温度(℃)	6.0	6.2	5.8	6.0	6.5	6.5	6.0	6.0	6.3	6.0
生残尾数(尾)	56	56	56	56	56	56	54	50	50	38
へい死上段(尾)	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
下段(尾)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8
生残率(%)	100	100	100	100	100	100	96	89	89	68

【0065】表3に示すように、この実験結果では、1週間程度ならほとんどへい死することなく経過した。また、へい死は上段、下段とも1週間過ぎてから同じように起こった。

【0066】実験例4. 実験は平成3年5月31日(水

【0058】

【表1】

経過日数(日)	1	2	3	4	5
庫内温度(℃)	14.0	14.2	14.0	14.0	14.5
生残尾数(尾)	20	20	18	18	14
へい死上段(尾)	0	0	2	2	4
下段(尾)	0	0	0	0	2
PH	8.4	8.3	8.1	7.9	7.9
アンモニア	0		4.9		8.1
生残率(%)	100	100	90	90	70

【0059】表1に示すように、循環海水のアンモニアの上昇がみられる。また、直接霧が当たっている上段ではへい死が下段より多くみられる。

【0060】実験例2. 上記装置を用いて、クルマエビを入れないうで、簡易浴材を入れ、PH上昇剤を添加して、循環海水のアンモニアを測定した。なお、循環海水は、予め塩化アンモニウムを添加して20ppmになるように調整した。実験結果は、次表2のとおりである。

【0061】

【表2】

経過日数(日)	1	2	3	4	5
庫内温度(℃)	13.0	13.1	13.0	13.0	13.1
アンモニア(ppm)	20	5	0	0	0

【0062】表2に示すように、アンモニアは、簡易浴材、PH上昇剤を入れることで、48時間後には検出されなくなった。

【0063】実験例3. 実験は平成3年1月28日に行った。使用したクルマエビは、電気棒を用いて砂に潜っているクルマエビを手で直接捕ったものである。使用海水は気温が低く冷却しなかった。クルマエビは70リットルの水槽内にカゴを2段重ね、各々に34尾(750g)、22尾(500g)を入れた。実験結果は次表3のとおりである。

【0064】

【表3】

温16℃)で行った。使用したクルマエビは、平成2年に取り揚げ5トン水槽にストックしていたものを実験に用いた。実験開始前の前処理としてクルマエビを低温に馴化させるため、海水の水温を15、13℃の2段階で冷却し、その後水温13℃で24時間おいた。開

始尾数は58尾(540g)とし、カゴ1つに入れた。
実験結果は次表4のとおりである。

【0067】

【表4】

経過日数(日)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
庫内温度(℃)	14.2	10.5	10.5	11.5	11.0	10.8	10.9	10.5	9.8	
生残尾数(尾)	58	58	58	58	57	57	54	52	51	50
へい死(尾)	0	0	0	0	1	0	3	2	1	1
生残率(%)	100	100	100	100	98	98	93	90	88	86

表4に示すように、この実験例4では、実験例1と同様に、1週間程度ならほとんどへい死することはなかった。

【0068】実験例5. 実験は、平成3年7月21日(水温28℃)に行った。使用したエビは、平成2年に取り揚げ5トン水槽にストックしていたものを実験に用いた。クルマエビを低温に馴化させるため、水温を、

26、22、18、15℃の4段階冷却を行った。その後水温13℃で24時間おいた。開始尾数は73尾とし、カゴ1つに入れた。実験結果は次表5のとおりである。

【0069】

【表5】

経過日数(日)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
庫内温度(℃)	11.0	12.3	10.1	10.7	12.0	12.0	12.9	12.0	11.5	12.5
生残尾数(尾)	73	71	70	68	65	59	57	57	47	44
へい死(尾)	0	2	1	2	3	6	2	0	10	3
生残率(%)	100	97	96	93	89	81	78	78	64	60

【0070】この実験例5の結果では、表5に示すように、へい死が2日目よりみられ、以後断続的に続いた。

【0071】以上の各実験結果からコンテナ内へのへい死は、池の水温が20℃以下では1週間程度、28℃以上では2日目位から見られることが分かった。

【0072】実施例2. 次に本発明の実施例2によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存装置を図2に基づいて説明する。この実施例2は、実施例1のクルマエビの長期保存装置と、次の点で異なっている。すなわち、この実施例2の噴霧装置5の構成においては、噴霧装置5の容器底部に真水20を入れ、この真水20に接触し且つこの真水20を容器内に図の上方から密閉するように、プラスセック製容器21を載置し、このプラスセック製容器21内に海水11を収容している。このような構成で、超音波振動子12を振動させると、その振動は、真水20からプラスセック製容器21を介して海水11に伝わり、海水11の表面から細霧を発生させるようになる。

【0073】この実施例2では、以上のように構成しているので、超音波振動子12は真水20と接するのみで、海水11と接しないようになる。一般に、超音波振動子12が海水11と接すると腐食してしまい故障の原因となることが多いが、この実施例2では、超音波振動子12が海水11と接しないので、超音波振動子12の故障の確率を大幅に低減できるメリットがある。

【0074】実施例3. 次に本発明の実施例3によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存装置を図3及び図4に基づいて説明する。図3において、31は超音波振動子により海水を噴霧する噴霧装置、32はこの噴霧された

細霧を10℃～15℃に冷却する冷却装置(前記噴霧装置31で噴霧された細霧は超音波振動子の振動により約40℃前後まで温度が上昇してしまうためこの冷却装置が使用される)、33は複数のクルマエビが収容され、前記の冷却された細霧が入れられて間接的にクルマエビの体表を濡らすクルマエビ収容器、34はこのクルマエビ収容器33内の細霧を吸入して海水に戻すためのアスピレータ、35はこの戻された海水を濾過又は浄化するための濾過装置である。この濾過装置35で濾過又は浄化された海水は、再び噴霧装置31で噴霧されて前記クルマエビに間接的に供給される。

【0075】図4は図3のアスピレータ34の構成及び動作を説明するための図である。図4において、33aは収容器33を構成する容器、33bは容器33aの蓋、33cは容器33aの底部に載置された活性炭入り弾性マット、33dは弾性マット33cの上に載置された吸水シート、8はこの吸水シートの上に載置されたクルマエビである。また、41は前記アスピレータ34を構成する容器、43は前記収容器33内の細霧をパイプ42を介して吸入するための水中ポンプである。図4に示すように、水中ポンプ42で吸入された細霧は、海水44中に吐き出されて、海水44に戻されるようになっている。

【0076】実施例4. 図5は本発明の実施例4による活甲殻類保存装置の側面図、図6は同じく平面図、図7は同じく内部構造を示す正面図である。

【0077】これらの図において、110は塩ビまたはFRP製の保存槽、120はこの保存槽110内にエアを導入するためのエア吹き出し装置、130は保存

槽110の底部に溜った海水を循環して保存槽110内に噴出させる水噴出装置、140は海水を保存槽110内に噴霧する噴霧装置である。

【0078】保存槽110は、上部に傾斜を持たせて水滴が滴らないようにしたコンテナから成り、外気の混入を防ぎ、かつ気化したアンモニアを外部に排出することができる構造になっている。また、保存槽110は、その内部に多段式の活甲殻類保存容器111を有し、その外周部には噴霧水が直接甲殻類に触れるのを防止する仕切り板112が設けられている。113は活甲殻類保持容器111の下方位置に配置され、海水中に含まれる有機物を濾過する簡易濾材（商品名：エスプランソイル）で、取り外して洗浄することができる。

【0079】また、活甲殻類を入れるカゴ114は、図8に示すように、甲殻類が重なり合わないように底面積が広く、高さは低いものであり、このようなカゴ114を底面が傾斜した活甲殻類保持容器111に置くことによって、カゴ114に付いた水滴が活甲殻類に直接当たるのを防止することができるようになっている。なお、図8に示す排気口115は保存槽110の上部位置に設けられ、気化したアンモニアのための排出口である。

【0080】図5に示すエア吹き出し装置120は、ブロワ121、保存槽110内へのバクテリアの混入を防ぐためのフィルターを備えた空気滅菌装置122を備え、空気滅菌装置122の先端は、保存槽110内に設けられたエアパイプ123に接続されている。

【0081】水噴出装置130は、保存槽110底部の水溜りに接続されたポンプ131、この上流側に設けられた紫外線照射の滅菌装置132、さらに循環水の水温を10～13℃に保持する水温管理装置133を備え、水温管理装置133は保存槽110内に設けられた海水パイプ134に接続されている。また、薬液注入器135は、循環水中にPH上昇剤を混入させるPH上昇剤混入装置である。このPH上昇剤混入装置135内には炭酸水素ナトリウムが入れられており、これが自動的に循環水に混入される。混入量は図示しないセンサーによって海水のPHが測定され、PHが8～9の範囲となるように自動制御されている。

【0082】図9は噴霧装置140の要部を示す説明図で、同図に示すように、海水パイプ134の側面に先が細くなっている吹き出し口134aが穿設され、また海水パイプ134に隣接されたエアパイプ123の上面に吹き出し口123aが穿設されている。このような構造によって、海水吹き出し口134aに、吹き出し口123aから吹き出されるエアによって、海水吹き出し口134aの圧力が低下し、海水が海水吹き出し口134aに移動し、エアに吹き飛ばされて細かい霧状となって保存槽110内に供給される。

【0083】ここで、海水が海水パイプ134から押し上げられ易いように、海水吹き出し口134aは狭くな

っていた方がよく、エアの交差角としては、海水吹き出し口134a付近で速度が速くなるように、海水噴出口と直角に位置することが望ましい（この実施例でも直角に位置させている）。また、海水吹き出し口134aは、4周に1個ずつ設置し、保存槽110内で対流が起こるようにする。なお、この噴射口は状況に応じて増減できる。なお図9において、134bはノズルである。

【0084】上記構成において、多段式の活甲殻類保持容器111にカゴ114を入れた活甲殻類がそれぞれ収容され、海水が循環水として保存槽110内に噴霧されるようになる。その際、循環水中にはPH上昇剤である重炭酸ナトリウムが混入されているため、活甲殻類の排出物などから発生したアンモニアを気化させ、排気口115から排出することができる。これによって、アンモニア、有機物は減少し、アルカリ度は維持され、活甲殻類の生存期間を大幅に延ばすことが可能となる。また、噴霧された循環水は、仕切り板112によって噴霧水が直接活甲殻類に触れるのを防止され、これによって、甲殻類のストレス軽減となり、活甲殻類の生存期間を延ばすことが可能となる。

【0085】なお、以上の図5～図9において説明したような保存装置は、倉庫内等に設置することも可能であるし、また活魚運搬車に搭載することもできる。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存方法では、甲殻類が収納された収容器内に粒径1～60ミクロンの海水の細霧を充填させて間接的に甲殻類の体表を濡らし、且つ前記収容器内の湿度を90～100%に保つようにしているので、甲殻類の体表にストレスを与えることもなく、甲殻類を長期に保存できるようになる。

【0087】また、前記収容器内の温度を10～13℃とすれば、甲殻類の活動を抑制して、より長期の保存が可能になる。

【0088】また、前記細霧を超音波振動子の振動により発生させるようにすれば、従来のエア式（霧吹き式）の噴霧装置に比べて、より粒子の小さい細霧をより効率的に発生させられるようになる。

【0089】また、前記の細霧に変換するための海水をPHが7.5～9となるように調整することにより、アンモニアや浮遊懸濁物を減少させてアルカリ度を維持させ、甲殻類の保存期間をより延ばすことが可能になる。すなわち、本発明では、噴霧する循環水中にPH上昇剤を含ませることにより、アンモニア、浮遊懸濁物を減少させ、アルカリ度を維持させ、活甲殻類の保存期間を延ばすことが可能となる。

【0090】また、本発明によるクルマエビなどの甲殻類の長期保存装置では、超音波振動子により海水から細霧を発生させているので、従来のエア式（霧吹き式）の噴霧装置に比べて、より粒子の小さい細霧をより効率

的に発生させられるようになる。

【0091】また、前記噴霧装置の海水を、PHが7.5～9になるように調整することにより、アンモニアや浮遊懸濁物を減少させてアルカリ度を維持させ、甲殻類の保存期間をより長期に延ばすことが可能になる。すなわち、本発明では、噴霧する循環水中にPH上昇剤を含ませることにより、アンモニア、浮遊懸濁物を減少させ、アルカリ度を維持させ、活甲殻類の保存期間を延ばすことが可能となる。

【0092】また、前記収容器にレトリプトファンを添加して、甲殻類の新陳代謝を抑制することにより、甲殻類の保存期間をより長期に延ばすことが可能になる。

【0093】また、前記細霧を前記回収装置から回収して海水に戻して、この戻された海水を濾過又は浄化することにより、海水をきれいな状態に保ちながら循環させて、甲殻類をより長期に保存することが可能になる。

【0094】また、本発明による甲殻類の長期保存装置では、前記噴霧装置を、超音波振動子と真水とを収容する第1の容器と、海水を収容しており、前記第1の容器内に前記真水と接するように入れられたプラスチック製の第2の容器とから構成することにより、超音波振動子に直接海水が接触しないようにしている。超音波振動子は海水に直接接触すると腐食してしまう可能性があるが、本発明ではそれが防止されている。また本発明では、超音波振動子からの振動は、前記真水及び前記プラスチック製の第2の容器を介して前記海水に伝えられ、海水が微小な細霧に変換させられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1によるクルマエビ等の甲殻類の長期保存装置を示す断面図である。

【図2】 本発明の実施例2によるクルマエビ等の甲殻類の長期保存装置を示す断面図である。

【図3】 本発明の実施例3によるクルマエビ等の甲殻類の長期保存装置を示す断面図である。

【図4】 図3のアスピレータの動作を説明するための図である。

【図5】 本発明の実施例4による活甲殻類保存装置の側面図である。

【図6】 本発明の実施例4による活甲殻類保存装置の平面図である。

【図7】 図5に示す活甲殻類保存装置の内部構造を示す正面図である。

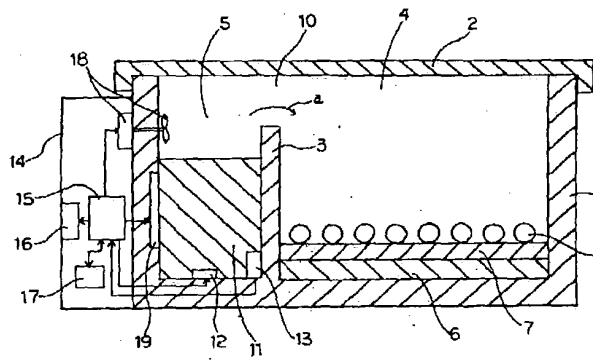
【図8】 図5に示す活甲殻類保存装置の活甲殻類を収容するカゴの設置状況を示す図である。

【図9】 図5に示す活甲殻類保存装置の吹き出し口の詳細を示す説明図である。

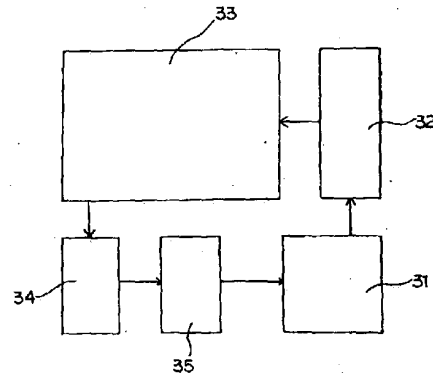
【符号の説明】

- 1 プラスチック製の収容器
- 2 蓋
- 3 仕切板
- 4, 33 クルマエビ収容部
- 5, 31 噴霧装置
- 10 空間
- 6, 33c 活性炭入りの弾性マット
- 7, 33d 吸水シート
- 8 クルマエビ
- 11, 44 海水
- 12 超音波振動子
- 13 海水面レベルセンサ
- 14 コントロールボックス
- 15 制御装置
- 16 電源装置用冷却装置
- 17 タイマ
- 18 送風機
- 19 海水用冷却装置
- 20 真水
- 21 プラスチック製容器
- 32 冷却装置
- 34 アスピレータ
- 35 濾過装置
- 33a, 41 容器
- 33b 蓋
- 43 水中ポンプ
- 110 保存槽
- 111 活甲殻類保持容器
- 112 仕切り板
- 113 簡易濾材
- 114 カゴ
- 115 排気口
- 120 エアー吹き出し装置
- 121 ブロワ
- 122 空気滅菌装置
- 123 エアーパイプ
- 123a 吹き出し口
- 130 海水噴出装置
- 131 ポンプ
- 132 滅菌装置
- 133 水温管理装置
- 134 海水パイプ
- 134a 吹き出し口
- 134b ノズル
- 135 PH上昇混入装置
- 140 噴霧装置

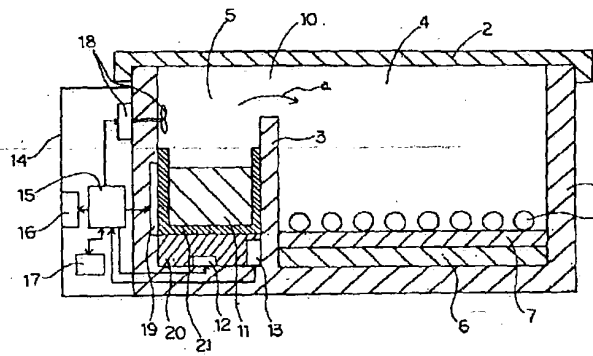
【図1】



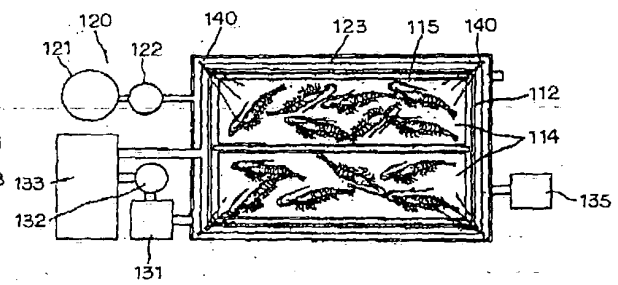
【図3】



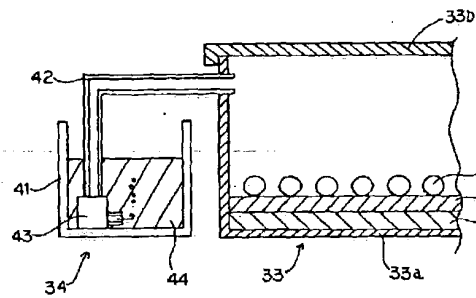
【図2】



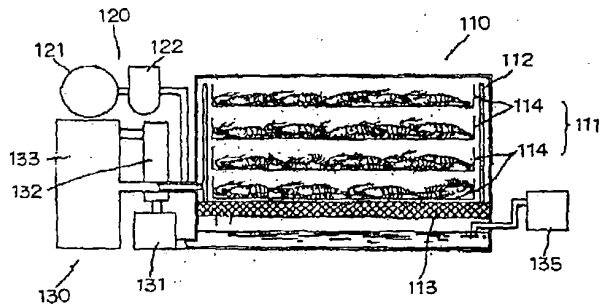
【図6】



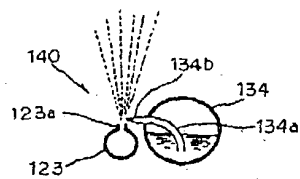
【図4】



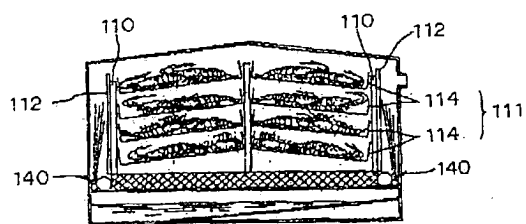
【図5】



【図9】



【図7】



【図8】

